

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
19. September 2002 (19.09.2002)

PCT

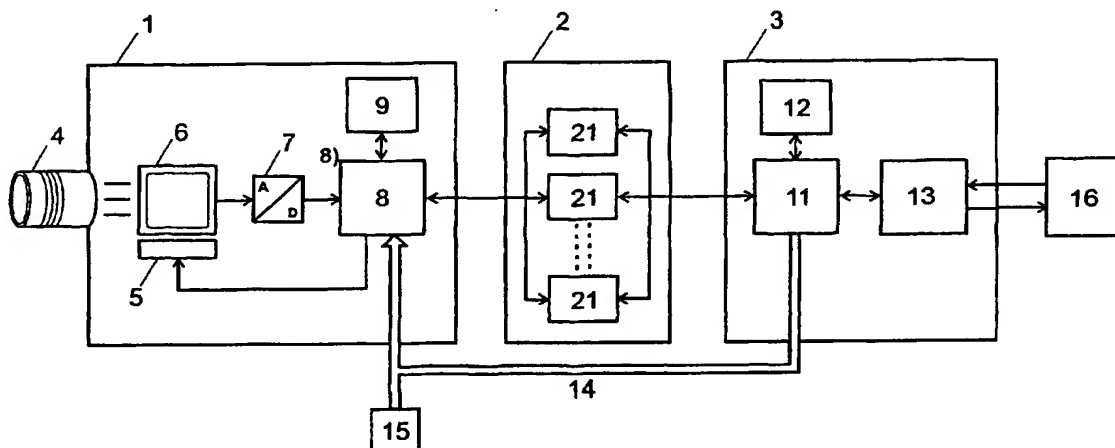
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 02/073951 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: **H04N 3/15** (71) **Anmelder** (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **FASTCOM TECHNOLOGY SA** [CH/CH]; Boulevard de Grancy 19A, CH-1006 Lausanne (CH).
- (21) Internationales Aktenzeichen: **PCT/CH02/00140**
- (22) Internationales Anmeldedatum:
7. März 2002 (07.03.2002) (72) **Erfinder; und**
(75) **Erfinder/Anmelder** (nur für US): **SCHIBLI, Nikolaus** [CH/CH]; Sainte-Beuve 9, CH-1005 Lausanne (CH).
- (25) Einreichungssprache: **Deutsch** (74) **Anwalt: SAAM, Christophe**; Patents & Technology Surveys SA, Faubourg du Lac 2, Case postale 2848, CH-2001 Neuchâtel (CH).
- (26) Veröffentlichungssprache: **Deutsch**
- (30) Angaben zur Priorität:
436/01 9. März 2001 (09.03.2001) CH (81) **Bestimmungsstaaten** (national): AE, AG, AL, AM, AT, AT (Gebrauchsmuster), AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title:** DEVICE FOR THE EXTRACTION OF FREELY-DEFINABLE IMAGE SEGMENTS FROM AN IMAGE SENSOR

(54) **Bezeichnung:** EINRICHTUNG FÜR DAS EXTRAHIEREN VON FREI DEFINIERBAREN BILDABSCHNITTEN AUS EINEM BILDSENSOR



(57) **Abstract:** The invention relates to an electronic device (for example camera) comprising the following components: an image reader unit (1), provided with one or several image sensors (6), whereby at least one image sensor permits access to individual pixels. Said image reader unit (1) is embodied such as to be able to receive and carry out image-taking commands. In at least one of said image-taking commands the form of the image segment (60), to be read from said image sensor (6), is freely definable. Said image reader unit (1) only reads and makes available from the image sensor (6), those image segments (60) from said image sensor (6) which correspond to the freely-definable form from the said image taking command.

(57) **Zusammenfassung:** Elektronische Einrichtung (zum Beispiel Kamera) die folgende Komponenten umfasst: eine mit einem oder mehreren Bildsensoren (6) ausgestattete Bildlese-Einheit (1), wobei mindestens ein Bildsensor den Zugriff auf einzelne Pixels erlaubt, wobei die benannte Bildlese-Einheit (1) derart ausgestaltet ist, dass sie Bildaufnahme-Befehle empfangen und ausführen kann, wobei in mindestens einem benannten Bildaufnahme-Befehl die Form des Bildabschnitts (60), die aus dem benannten Bildsensor (6) eingelesen werden muss, frei definierbar ist, und wobei die benannte Bildlese-Einheit (1) nur die Bildabschnitte (60) des benannten Bildsensors (6), die der im benannten Bildaufnahme-Befehl frei definierten Form entspricht, aus dem benannten Bildsensor (6) einliest und zur Verfügung stellt.

WO 02/073951 A1



CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, CZ (Gebrauchsmuster), DE, DE (Gebrauchsmuster), DK, DK (Gebrauchsmuster), DM, DZ, EC, EE, EE (Gebrauchsmuster), ES, FI, FI (Gebrauchsmuster), GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SK (Gebrauchsmuster), SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

- (84) **Bestimmungsstaaten (regional):** ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ,

TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Einrichtung für das Extrahieren von frei definierbaren Bildabschnitten aus einem Bildsensor

Die vorliegende Erfindung betrifft eine elektronische Einrichtung, insbesondere eine intelligente numerische Kamera, mit
5 welcher frei definierbare Bildabschnitte aus einem Bildsensor extrahiert werden können.

Für die digitale Verarbeitung von Bildern für Industrieprozesse, Medizinaltechnik, Videosysteme, etc. werden heutzutage spezielle Kamerasysteme eingesetzt, die aus mehreren Elementen bestehen. Ein
10 solches System besteht aus einem Bildsensor, der mit einer Optik versehen ist. Dieser Bildsensor ist in der Lage, Bilder aufzunehmen und diese in einen digitalen Speicher abzulegen. Dabei werden die Pixelsignale die vom Bildsensor erzeugt werden über einen Analog-Digital-Wandler in digitale Bilddaten umgewandelt. Der Bildsensor(zum Beispiel in CDD, CMOS oder
15 CID-Technik) muss mit speziellen Signalen angesteuert werden, um die Pixelwerte zu extrahieren. Oft ist ein Prozessor vorhanden, welcher die digitalen Bilddaten mit Algorithmen und Programmen verarbeiten kann. Das Ergebnis der Bilddatenverarbeitung wird über eine Kommunikationsschnittstelle an eine externe Recheneinheit übertragen
20 (zum Beispiel an ein Steuersystem, einen Aktuator, u.s.w.). Solche Kamerasysteme, die mit einem Prozessor ausgestattet sind, welcher Bilddaten verarbeiten kann, werden als intelligente Kamera bezeichnet.

Intelligente Kameras werden oft als intelligente Sensoren in einem geschlossenen Regelkreis verwendet. Das Ergebnis der Bilddaten-
25 verarbeitung muss dabei in einer möglichst kurzen Durchlaufzeit einem Prozessrechner abgeliefert werden können, der das verfilmte System beeinflussen kann. Je kürzer die Durchlaufzeit und die Prozessrechenzeit ist, um so kürzer können die Abtastzeiten des Regelsystems gewählt werden. Dadurch wird das Regelsystem leistungsfähiger und schneller.

30 Für die intelligente Kamera bedeutet dies dass der Prozessor die Bilddaten so schnell wie möglich verarbeiten muss. Die Verarbeitungszeit

ist jedoch von der Menge der Bilddaten die verarbeitet werden müssen abhängig. Wird die Auflösung und/oder die Grösse des Bildsensors erhöht, muss oft mit einer langsameren Bilddatenverarbeitung gerechnet werden. Es muss daher ein Kompromiss zwischen der Auflösung der Kamera (Anzahl
5 der übermittelten Pixel), der Durchlaufzeit und dem Preis gefunden werden. Bestehende intelligente Kameras haben entweder eine niedrige Auflösung (Bildqualität), eine langsame Geschwindigkeit (Durchlaufzeit) und/oder einen hohen Preis und eignen sich jeweils nur für bestimmte Zwecke.

10 Es ist daher ein Ziel der Erfindung, eine neue elektronische Einrichtung anzubieten, insbesondere eine Kamera, mit welcher ein besserer Kompromiss zwischen Auflösung, Geschwindigkeit und Preis erreicht wird.

Ein anderes Ziel der Erfindung ist es, eine neue elektronische
15 Einrichtung anzubieten, mit welcher der Kompromiss zwischen Auflösung und Geschwindigkeit zu jeder Zeit vom Benutzer geändert werden kann.

Erfindungsgemäss werden diese Ziele erreicht, indem die neue elektronische Einrichtung zu jeder Zeit möglichst schnell nur die notwendigen Bilddaten (statt alle Bilddaten vom Bildsensor) zur Verfügung
20 stellt. Dabei können spezielle vordefinierte Bildformen (zum Beispiel Rechtecke, Kreise, Linien, Muster, usw.) extrahiert werden. Indem man nicht das gesamte Bild aus dem Bildsensor extrahiert, sondern nur frei definierbare Bildabschnitte, können die Bilddaten wesentlich schneller gelesen und weiterverarbeitet werden, ohne dass dabei eine Verminderung
25 der Bildqualität für das ausgewählte Bildteil in Kauf genommen werden muss.

Diese Ziele ergeben sich auch aus einer elektronischen Einrichtung, die folgende Bauteile umfasst:

eine Bildlese-Einheit, die mit einem oder mehreren Bildsensoren ausgestattet ist, wobei mindestens ein Bildsensor Einzelpixelzugriffe erlaubt,
30 wobei die benannte Bildlese-Einheit derart ausgestaltet ist, dass sie

Bildaufnahme-Befehle empfangen und ausführen kann,
wobei in mindestens einem benannten Bildaufnahme-Befehl die
Form des Bildabschnitts welcher extrahiert werden muss, definiert ist,
und dass die benannte Bildlese-Einheit nur die Pixel des benannten
5 Bildsensors, welcher der im benannten Bildaufnahme-Befehl definierten
Form entspricht einliest und zur Verfügung stellt.

Somit kann eine externe elektronische Einrichtung welche
Bilddaten verlangt mit entsprechenden Bildaufnahme-Befehlen die Form
und Grösse des aufgenommen Bildabschnitts selbst bestimmen und auf
10 diese Weise die Geschwindigkeit der Bilddatenverarbeitung beeinflussen.

Die elektronische Einrichtung gemäss der Erfindung verwendet
vorzugsweise mindestens einen Bildsensor der Einzelpixelzugriffe erlaubt.
Bildsensoren mit Einzelpixel-Zugriff sind als solche bereits bekannt und
sogar auf dem Markt erhältlich. Ein Beispiel eines solchen Sensors wird
15 unter anderem in der Patentanmeldung EP-A2-935880 beschrieben, die
eine Halbleiter-Schaltung vorschlägt, um einzelne Pixels schnell einzulesen.
Ein anderes Beispiel ist im Patent US5933190 beschrieben. In diesem
Dokument wird eine Bildsensortopologie der CMOS-Technik beschrieben,
die auch den Zugriff auf einzelne Pixel erlaubt, statt nur auf ganze Bilder.
20 Um mit einem solchen Sensor auf einen Abschnitt eines Bildes (Bildbereich)
zuzugreifen, muss eine externe Vorrichtung jedes Pixel des Bildabschnitts
separat adressieren, was eine hohe Rechenleistung der benannten externen
Vorrichtung voraussetzt.

US5146340 beschreibt ein Bildlese- und Verarbeitungssystem,
25 welches ermöglicht einen elektronischen Bildsensor mit zwei
unterschiedlichen Geschwindigkeiten einzulesen. Dies wird gemacht, um
eine gewünschte Bildzone mit der korrekten Geschwindigkeit einzulesen,
während der Rest des Bildes mit einer erhöhten Geschwindigkeit
eingelesen wird um dadurch schneller an den interessanten Bildteil
30 heranzukommen. Die unbenötigten Abschnitte des Bildes werden nicht
digitalisiert. Mit dieser Methode kann die Taktfrequenz des Bildeinlese-
Prozesses erhöht werden. Das eingelesene Bild wird in einen Bildspeicher

abgelegt. Dieser Bildspeicher kann nach dem Umschalten der Busse durch einen Prozessor eingelesen und verarbeitet werden. Alle Pixel, auch die gar nicht benötigten, werden eingelesen.

US5060074 schlägt eine Bildlese-Einheit für eine Videokamera vor, welche wie in Patent US 5146340 ermöglicht, das Bildfeld in zwei verschiedenen Geschwindigkeiten einzulesen. Dies wird gemacht um eine interessante Bildzone schneller einzulesen als das gesamte Bild. Damit können durch den Kamerabbenutzer verursachten Vibrationen des Bildes wurden ausgeglichen werden. Die interessante Bildzone kann ohne vertikale oder horizontale Verschiebung dargestellt werden. Auch hier werden aber stets alle Pixel eingelesen.

Im folgenden werden anhand der beigefügten Zeichnungen bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung näher beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 eine einfache schematische Darstellung einer Einrichtung gemäss der Erfindung, aufgeteilt in eine Bildlese-Einheit, eine Speichereinheit und eine externe elektronische Einrichtung.

Fig. 2 eine schematische Darstellung einer ersten Ausführungsform einer Einrichtung gemäss der Erfindung.

Fig. 3 eine schematische Darstellung einer zweiten Ausführungsform einer Einrichtung gemäss der Erfindung (in diesem Beispiel als intelligente Kamera).

Fig. 4 eine schematische Darstellung einer dritten Ausführungsform einer Einrichtung gemäss der Erfindung, mit einem PC welcher mit einer Framegrabber-Karte mit DMA PC-Speicher-Zugriff ausgerüstet ist und mit einer Einzel-Pixel-Zugriff Kamera.

Fig. 5 eine schematische Darstellung einer vierten Ausführungsform einer Einrichtung gemäss der Erfindung, mit einer Einzel-Pixel-Zugriff-Kamera mit einer schnellen Kommunikationsschnittstelle,

welche die verlangten Pixel direkt und ohne Zwischenspeicherung an eine externe elektronische Einrichtung sendet.

Fig. 6 eine schematische Darstellung einer fünften Ausführungsform einer Einrichtung gemäss der Erfindung, mit einem PC
5 welcher mit einer Framegrabber-Karte mit eigenem Buffer Speicher ausgerüstet ist und mit einer Einzel-Pixel-Zugriff Kamera.

Fig. 7 eine schematische Darstellung der Parameter, die in einem Bildaufnahme-Befehl benötigt werden um einen rechteckigen Bildabschnitt zu definieren.

10 Fig. 8 eine schematische Darstellung der Parameter, die in einem Bildaufnahme-Befehl benötigt werden, um einen parallelogrammförmigen Bildabschnitt zu definieren.

Fig. 9 eine schematische Darstellung der Parameter, die in einem Bildaufnahme-Befehl benötigt werden um einen elliptischen
15 Bildabschnitt zu definieren.

Die Figur 1 zeigt ein Bildsignal-Verarbeitungssystem mit drei Elementen 1, 2 und 3. Mit 1 ist eine Bildlese-Einheit schematisch dargestellt, die mittels einer Optik 4 aufgenommene Video Bilddaten in eine Speichereinheit 2 schreiben kann. Die Bildlese-Einheit 1 kann vorzugsweise
20 auch den Inhalt der Speichereinheit 2 lesen. Die Bildlese-Einheit 1, die Optik 4 und die Speichereinheit 2 sind vorzugsweise im selben (nicht dargestellten) Kamera-Gehäuse untergebracht. Eine externe elektronische Einrichtung 3 (zum Beispiel ein PC, ein Video-Recorder oder ein Prozessrechner) kann über eine Kommunikationsschnittstelle auf die
25 Bilddaten in der Speichereinheit 2 zugreifen und vorzugsweise auch Daten (unter anderem Bildaufnahme-Befehle) in diese Einheit schreiben.

Die externe elektronische Einrichtung 3 kann mit Befehlen die in die Speichereinheit geschrieben werden und/oder mit einem Synchronisationssignal über die Kommunikationsschnittstelle 14 von der Bildlese-

Einheit 1 verlangen, dass sie einen Abschnitt des gesamten Bildes mit einer definierten Form in die Speichereinheit 2 schreibt. Synchronisationssignale können auch von einem beliebigen externen Gerät 15 stammen. Die Bildlese-Einheit verfügt über einen Bildsensor, der auf jedes einzelne Pixel
5 direkt zugreifen kann. Damit kann die Bildlese-Einheit spezielle Bildformen wie rechteckige Formen, Kreise, mehrere parallele Linien und beliebige andere Bildformen in die Speichereinheit 2 ablegen, ohne das unbenutzte Pixel eingelesen werden müssen. Da nur die benötigten Pixel eingelesen werden, kann die Einlese- und Verarbeitungszeit der Bildlese-Einheit
10 wesentlich reduziert werden. Die Kamera mit den Einheiten 2 und 3 stellt somit nur jene Pixel zur Verfügung die zur Bildform gehören, die von der externen Einrichtung 3, 15 bestimmt wurde. Die Bildfrequenz ist von der Grösse und Art der verlangten Form abhängig, so dass eine externe Vorrichtung 3, 15 die Bildfrequenz selbst erhöhen kann, indem sie
15 beispielsweise einen kleineren Bildabschnitt extrahieren lässt.

Die Bildlese-Einheit 1 verfügt über weiter unten beschriebene programmierbare Datenverarbeitungsmittel zur Erzeugung der Adressen- und Timing-Signale, die den Treiber des Bildsensors in Abhängigkeit vom der verlangten Bildabschnitt steuern. Diese Verarbeitungsmittel können
20 vorzugsweise auch gewisse Bildverarbeitungs-Algorithmen zur Bilderverarbeitung einsetzen, beispielsweise um Bilder zu kalibrieren, um ein Festrauschen zu eliminieren, um Bilder mit einem Schwellwert zu binarisieren, um Konturen im Bild zu ermitteln, oder um Objekten in einer Bildsequenz zu folgen. Die Verarbeitungsmittel in der Bildlese-Einheit
25 umfassen vorzugsweise einen Mikroprozessor und/oder einen digitalen Signalprozessor (DSP), um diese Algorithmen durchzuführen. Neue Programme können über die Speichereinheit 2, über eine andere Schnittstelle oder auf einen Datenträger (zum Beispiel eine PC-Card) geladen werden. Für die Kalibrierung kann ein in einem elektronischem
30 Speicher gespeichertes Kalibrierungsbild verwendet werden. Wenn ein Befehl oder Synchronisationssignal zur Bildaufnahme empfangen wird, werden die gewünschten Bilddaten adressiert und mit dem Kalibrierungsbild kalibriert, bevor die neuen Bilddaten als kalibrierte Bilder zur Verfügung gestellt werden.

Die Figur 2 zeigt eine detaillierte Darstellung einer ersten Ausführungsform einer Einrichtung gemäss der Erfindung. Die Bildlese-Einheit 1 mit Datenverarbeitungsmitteln 8,9 und die Speichereinheit 2 sind vorzugsweise in ein gemeinsames Gehäuse integriert. Eine solche
5 Kombination wird als intelligente Kamera bezeichnet, da die Kamera gewisse Bildsignal-Verarbeitungsschritte ohne externen Prozessor ausführen kann.

Die Bildlese-Einheit 1 besteht aus einem Bildsensor 6 mit Einzelpixelzugriff aus einer Optik 4 um das Licht zu fokussieren, aus einem
10 Treiber 5 und aus einem analog-digital Wandler 7. Programmierbare Datenverarbeitungsmittel 8 (zum Beispiel ein oder mehrere Prozessoren und/oder DSP, oder eine FPGA-Schaltung) generieren die Adressen und die Timing-Signale die den Treiber 5 derart steuern, dass nur die benötigten Pixel im Bildsensor 6 gelesen werden. Andere Bildverarbeitungsoperationen
15 können durchgeführt werden (beispielsweise eine Bildkalibrierung, die Binarisierung des Bildes, die Berechnung der Konturen, eine Hoch- oder Tiefpass-Filterung, oder die Folge von Objekten auf nacheinanderfolgenden Bildern einer Bildsequenz). Die Datenverarbeitungsmittel 8 verwenden einen lokalen elektronischen Speicher 9 (zum Beispiel
20 eine RAM), um die verschiedenen Programme auszuführen.

Die Speichereinheit 2 besteht in dieser Ausführungsform aus mehreren Speichermodulen 21. Damit kann die Bildlese-Einheit 1 auf ein Speichermodul zugreifen, während die elektronische Einrichtung 3 gleichzeitig auf ein anderes Modul zurückgreift.

25 Nur die benötigten Pixel werden vom Bildsensor 6 mit dem Treiber 5 eingelesen und mit dem AD-Wandler 7 digitalisiert und entweder in den internen Speicher 9 oder direkt in einen Speicher 21 der Speichereinheit 2 geschrieben. Die Bildaufnahme erfolgt auf einen Befehl oder ein Synchronisationssignal 14 an den Prozessor 8. Dieser Befehl kann
30 vom Prozessor 11 der externen Einrichtung 3 stammen, aber auch von einem anderen externen Gerät 15.

Die externe elektronische Einrichtung 3 besteht hier aus einem Prozessorsystem, welches die gewünschten Bilderdaten von den Speichermodulen 21 der Speichereinheit 2 liest und weiterverarbeitet. Dieses Prozessorsystem 3 kann die Bildlese-Einheit 1 über die Kommunikations-
5 Schnittstelle 14 oder über in der Speichereinheit 2 gespeicherte Befehle mitteilen, welcher Bildabschnitt benötigt wird. Es ist aber auch möglich, dass die Bildaufnahme-Befehle von einer anderen, externen Einrichtung 15 kommen, oder dass sie von der Bildlese-Einheit 1 selber generiert werden. Die Bildverarbeitungseinheit 3 kann die Bilddaten in der Speichereinheit 2
10 lesen und in einen lokalen Speicherbereich 12 speichern. Weitere digitale Verarbeitungsmitteln 11 sind vorzugsweise vorhanden, um die Bilddaten zu verwalten und um diese über eine Kommunikationsschnittstelle 13 an eine externe Vorrichtung 16 zu senden.

Vorzugsweise besteht ein Kommunikationsprotokoll, um die
15 Bildaufnahme-Befehle zu definieren welche von der externen elektronischen Einrichtung 3 an die Bildlese-Einheit 1 gesendet werden, um auf einen bestimmten Bereich des Bildsensors 6 zuzugreifen. Diese Befehle sollen flexibel, für den Programmierer leicht zu verstehen und von den Datenverarbeitungsmitteln 8 rasch interpretierbar sein. Mit diesen Befehlen
20 sollen alle von der Bildlese-Einheit 1 unterstützen Bildaquisitionsmodi eingegeben werden können. Ein Befehlinterprietierer (zum Beispiel ein geeignetes vom Prozessor 8 ausgeführtes Programm) interpretiert diese Befehle und greift auf die den gewünschten Bildabschnitt zugehörigen Pixels des Bildsensors 6 zu, indem es in Echtzeit zur Pixelextrahierung die
25 Adressen und Timingsignale für den Treiber 6 generiert.

Die Bildlese-Einheit 1 kann mindestens folgende Bildeinlesemodi unterstützen. Jeder Modus wird mit einem entsprechenden Bildaufnahme-Befehl gestartet:

1. Extrahieren von rechteckigen Bildfenstern im rechteck-Modus

30 Dieser Einlesemodus ist auf der Figur 7 schematisch dargestellt. Auf dieser Figur werden die Pixels 60 die eingelesen werden müssen

scharfiert während andere Pixels 61 weiss dargestellt sind. Dieser Modus erlaubt, eine gewisse Anzahl (1 bis zu einer maximalen Anzahl) von rechteckigen Bildflächen aus dem Bildsensor 6 einzulesen. In diesem Modus kann auch die gesamte Bildfläche eingelesen werden. Alle Pixel der

5 Rechtecke können eingelesen werden; als Variante können aber auch in regelmässigen Intervallen in der horizontalen X bzw. vertikalen Y Richtung eine gewisse Anzahl von Zeilen bzw. Spalten ausgelassen werden. Im dargestellten Beispiel wird nur jede zweite Spalte und nur jede Zeile des

10 zweitgrössten Rechtecks eingelesen. Diese Lücken erlauben, die gewünschten Bilderabschnitte mit einer reduzierten Auflösung einzulesen. Dabei kann die Auflösung jedes Bildabschnitts unterschiedlich gewählt werden. Das Verhältnis zwischen der Anzahl ausgelassener und gelesener Pixel in jeder Richtung wird als Downsampling-Faktor definiert.

Solche Parameter können in den Bildaufnahme-Befehlen

15 eingegeben werden, um das Einlesen im Rechteck-Modus anzuwählen:

1. Anzahl einzulesender Rechtecke (im dargestellten Beispiel 2)
2. Horizontale Koordinaten P_{xi} des ersten Pixels (ein Eckpixel des Rechtecks) von jedem Rechteck i .
- 20 3. Vertikale Koordinaten P_{yi} des ersten Pixels (ein Eckpixel des Rechtecks) von jedem Rechteck i .
4. Anzahl a_i gelesene Zeilen in der horizontalen Richtung X für jedes Rechteck i . Der Parameter a_i muss grösser als Null sein.
- 25 5. Anzahl d_i ungelesener Zeilen in der horizontalen Richtung X für jedes Rechteck i .

6. Anzahl b_i gelesene Spalten in der vertikalen Richtung X für jedes Rechteck i . Der Parameter b_i muss grösser als Null sein.
7. Anzahl c_i nicht gelesener Spalten in der vertikalen Richtung X für jedes Rechteck i .

5

2. Extrahieren von einem parallelogramm-förmigen Bildfenster im Parallelogramm-Modus.

Dieser Einlesemodus ist auf der Figur 8 schematisch dargestellt. Dieser Modus erlaubt es, eine gewisse Anzahl (1 bis zu einer maximalen Anzahl) von parallelen Linien in jeder beliebigen Richtung aus dem Bildsensor 6 einzulesen. Wie im Rechteckmodus kann auch hier ein Downsampling-Faktor in der horizontalen und in der vertikalen Richtung definiert werden.

10

Folgenden Parameter können verwendet werden, um das Einlesen im Parallelogramm-Modus anzuwählen:

15

1. Anzahl einzulesender Parallelogramme (im dargestellten Beispiel 1)
2. Horizontale Koordinaten P_x des ersten Pixels (ein Eckpixel des Parallelogramms) von jedem Parallelogramm.
3. Vertikale Koordinaten P_y des ersten Pixels (ein Eckpixel des Parallelogramms) von jedem Parallelogramm.
4. Anzahl a nicht gelesener Pixel zwischen jeder gelesenen Spalte in der horizontalen Richtung.
5. Anzahl b der Pixel in jeder gelesenen Spalte.
6. Anzahl c der gelesenen Spalten

20

25

7. Anzahl d nicht gelesener Pixel zwischen jeder gelesenen Zeile in der vertikalen Richtung.
8. Anzahl e der Pixel in jeder gelesenen Zeile.
9. Anzahl f der gelesenen Zeilen
- 5 10. Verschiebung g des Parallelogramms in der horizontalen Richtung. Ist der Parameter g negativ, so ist das Parallelogramm von links unten nach rechts oben orientiert. Mit $g=0$ können rechteckige Bildformen eingelesen werden. Ist der Parameter g positiv, so ist das
- 10 Parallelogramm von links oben nach rechts unten orientiert, wie in der Figur 8

3. Extrahieren von einer oder mehreren Ellipsen, im elliptischen Modus.

- Dieser Einlesemodus ist auf der Figur 9 schematisch dargestellt.
- 15 Dieser Modus erlaubt, eine gewisse Anzahl (1 bis zu einer maximalen Anzahl) von elliptischen (zum Beispiel kreisförmigen) Bildabschnitten aus dem Bildsensor 6 einzulesen. Im dargestellten Beispiel werden nur konzentrische Ellipsen definiert. Es wäre aber auch möglich, Bildaufnahme-Befehle vorzusehen, mit welchen nicht-konzentrische Ellipsen in welchen
 - 20 eventuell auch ein Downsampling-Faktor in der horizontalen und in der vertikalen Richtung definiert ist, angegeben werden könnten.

Folgenden Parameter können verwendet werden, um das Einlesen im elliptischen Modus anzuwählen:

- 25 1. Anzahl a einzulesender konzentrischer Ellipsen (im dargestellten Beispiel 2)
1. Horizontale Adresse Px des Mittelpunkts aller konzentrischen Ellipsen.

2. Vertikale Adresse P_y des Mittelpunkts aller konzentrischen Ellipsen.
3. Anzahl b_i der Pixel in der grossen Halbachse aller Ellipsen.
4. Anzahl c_i der Pixel in der kleinen Halbachse aller Ellipsen.
5. Als Option: Orientierung der grossen Halbachse, wenn diese nicht horizontal ist.
6. Als Option: Downsampling-Faktor in der horizontalen und vertikalen Richtung.

10 Eine schnellere Bildeinlese kann erreicht werden, wenn alle Ellipsen konzentrisch sind und wenn da Verhältnis kleine Halbachse zu grosser Halbachse während einer Bildaquisition für alle Ellipsen gleich ist.

2. Von der Bildlese-Einheit definierte Einlesemodi

15 Um die Speichereinheit 2 und die externe Einrichtung 3 weiter zu entlasten ist es auch möglich, dass die Bildlese-Einheit 1 selber die Anzahl, die Grösse, die Position, die vertikale und horizontale Auflösung und die Form der eingelesenen Bildabschnitten anhand von abstrakteren Befehlen bestimmt. Diese Parameter können auch dynamisch (zum Beispiel in Echtzeit und/oder zwischen jedem Bild) angepasst werden. Ein von den Datenverarbeitungsmitteln ausgeführtes Programm bestimmt zu jeder Zeit, 20 welcher Bereich des Bildsensors 6 eingelesen werden muss. Folgende Bedingungen können Anpassungen des Bildabschnitts verursachen:

25 Bildobjekt-Verfolgung: Die Datenverarbeitungsmittel 8 der Bildlese-Einheit 1 können einen Bildobjekt-Verfolgungsalgorithmus ausführen, um ein gleiches Objekt auf nacheinanderfolgenden Bildern einer Bildsequenz zu identifizieren und zu verfolgen. Die Bildlese-Einheit kann dabei nur die Pixel die zum verfolgten Objekt gehören aus dem Bildsensor extrahieren und zur Verfügung stellen. Die Form des

eingelesebenen Bildabschnitts kann dynamisch an die Form des Objekts angepasst werden und ist nicht auf Rechtecke, Parallelogramme und Ellipsen begrenzt.

- Anpassung an die Optik: Die Auflösung kann an die Qualität der Optik, an die verwendeten Fokale, an den Zoomfaktor, an die Öffnung des Diaphragmas, an die Fokuseinstellung usw., automatisch angepasst werden.

- Anpassung in Abhängigkeit von Kamera-Steuerungsbefehlen: die Bildabschnitte, insbesondere die Auflösung der Bildabschnitten, können angepasst werden, wenn zum Beispiel Zoom-, Panning- oder Tilt-Bewegungen durchgeführt werden, oder wenn die Fokuseinstellung automatisch oder manuell geändert wird.

- Anpassung in Abhängigkeit von Triggern, die von externen Triggergeräten erzeugt werden: Die Kamera kann eine Schnittstelle enthalten, um externe Triggersignale zu empfangen. Die Einleseparameter können automatisch geändert werden, wenn ein neues Triggersignal empfangen wird. Damit können die Einlesebedingungen an externe Ereignisse angepasst werden,

- Anpassung an den Inhalt des Bildes: Die Auflösung, der eingeleseene Bildabschnitt usw., können automatisch dynamisch angepasst werden, wenn sich der Inhalt der aufgenommenen Bilder ändert. Es ist beispielsweise möglich, automatisch einen neuen Bildabschnitt zu extrahieren, wenn ein Ereignis in diesem Bildabschnitt detektiert wird.

- Um auf Ereignisse zu reagieren, die in zusätzlichen nicht extrahierten Bildabschnitten passieren, ist es in einer Ausführungsform möglich, diese zusätzliche Bildabschnitte mit einer langsameren Abtastfrequenz einzulesen und die dabei erhaltenen zusätzlichen Bilddaten für die Überwachung von Ereignissen zu verwenden, ohne sie ausserhalb der Bildlese-Einheit zur Verfügung zu stellen.

Mit diesen Bildmodi kann der Bildlese-Einheit mit einem Befehl mitgeteilt werden, was für einen Bildabschnitt benötigt wird. In einer bevorzugten Ausführungsform können mindestens gewisse der folgenden Parameter in mindestens gewissen Bildaufnahme-Befehlen eingegeben

5 werden:

- 10
 - Abtastzeit (100ns, 200ns usw.). Als Variante oder für bestimmte Befehle kann der Befehl-Interpreter stets automatisch die schnellst mögliche Abtastzeit für die gewünschte Bildform auswählen. Als andere Variante wird immer denselben Bildbereich gelesen, und die Bildaufnahme wird durch das externe Synchronisations-signal 14 getaktet.
- 15
 - Auflösung des AD-Wandlers 7 (6, 8, 10 oder 12 Bit usw.).
 - Integrationszeit der Pixel (10 μ s, 100 μ s, 1ms usw.).
 - Mit oder ohne elektronischen Shutter.
 - Steuersignale für einen eventuellen mechanischen Shutter.
 - Steuersignale für das Objektiv 4 wie Zoomeinstellung, Iris und Fokus.
- 20
 - Lineare oder logarithmische Antwortkurve (Auslesespannung in Abhängigkeit der Lichtintensität) der Pixel.
 - Mit oder ohne Bildkalibrierung (um das Festrauschen zu limitieren usw.).
 - 25
 - Mit oder ohne Vorverarbeitung der zu lesenden Bilddaten, die Vorverarbeitung kann Algorithmen beinhalten wie Kantendetektion, Hoch- und Tiefpassfilterung usw.

Eine zweite Ausführungsform einer Einrichtung gemäss der Erfindung ist auf der Figur 3 dargestellt. In dieser Variante sind alle Komponenten, die früher in Zusammenhang mit der Figur 2 beschrieben wurden, in einem einzigen Gehäuse integriert. Eine solche Vorrichtung
5 kann als intelligente Kamera bezeichnet werden und kann durch eine Schnittstelle 13 mit externen Geräten 16 verbunden werden. Dabei können mehreren der hier beschriebenen Komponenten 8, 21, usw., in einer einzigen integrierten Schaltung integriert werden.

Eine dritte Ausführungsform einer Einrichtung gemäss der Erfindung ist auf der Figur 4 dargestellt. In dieser Variante sind die Bildlese-
10 Einheit 1 und die Speichereinheit 2 in ein gemeinsames Gehäuse 17 integriert. Eine solche Einrichtung kann als Einzel-Pixel-Zugriff-Kamera bezeichnet werden. Die Bildlese-Einheit umfasst die gleichen Komponenten wie die Variante der Figur 2. Zusätzlich zur Bildlese-Einheit 1 und zur
15 Speichereinheit 2 ist eine Kommunikationsschnittstelle 19 mit einem Kommunikationsprozessor implementiert, welcher es ermöglicht, die Bilddaten von der Einzel-Pixel-Zugriff-Kamera 17 über einen "Framegrabber 27 (Datenempfangseinheit) an eine externe Einrichtung 3 zu senden. Die externe elektronische Einrichtung 3 kann ein
20 Prozessorsystem sein (beispielsweise ein PC), in welchem die Framegrabber-Karte 27 installiert ist.

Die von der Bildlese-Einheit eingelesenen Bilddaten werden über einen schnellen Datenbus an den Framegrabber 27 gesendet. Der Framegrabber 27 verfügt über eine zweite Kommunikationsschnittstelle
25 mit einem Kommunikationsprozessor 22, um diese Daten zu empfangen. Die Bilddaten werden dann in einen FIFO-Speicher 23 zwischengespeichert und über eine direkte Speicherzugriffsschaltung (DMA) 24 und eine Kommunikationsschnittstelle 25 in den elektronischen Speicher 12 des PC 3 geschrieben. Der Prozessor 11 des PC's 3 wird dabei für die eigentliche
30 Bildsignalverarbeitung verwendet. Die Bildaufnahme-Befehle 14 können vom Prozessor 11 (über eine Kommunikationsschnittstelle 13) oder auch von einer externen Einrichtung 15 stammen. Auch hier können mehreren

der hier beschriebenen Komponenten 8, 21, 19, usw. in der Kamera 17 in einer einzigen integrierten Schaltung integriert werden.

Eine vierte Ausführungsform einer Einrichtung gemäss der Erfindung ist auf der Figur 5 dargestellt. In dieser Variante liest die externe
5 Bildverarbeitungs-Einheit 3 die gewünschten Bilddaten nicht aus einer Speichereinheit 2, sondern direkt aus der Bildlese-Einheit 1. Zu diesem Zweck verfügt die Bildlese-Einheit 1 über eine geeignete Kommunikationsschnittstelle 19, die direkt auf die Speichereinheit 10 der Bildlese-Einheit 1 zugreifen kann. Der Kommunikationsprozessor 19 kann selber noch über
10 einen lokalen Speicher verfügen. Dieser Prozessor sendet die Daten über eine Kommunikationsschnittstelle 22 an die externe Einrichtung 3. Die externe Einrichtung 3 ist auch mit einem Kommunikationsprozessor 22 ausgestattet, um die Daten korrekt zu empfangen und sie in einen elektronischen Speicher 12 zu schreiben. Weitere digitale
15 Bilderverarbeitungsmittel 11 sind vorzugsweise vorhanden, um die Bilddaten zu verwalten und um diese über eine Kommunikationsschnittstelle 13 an eine externe Vorrichtung 16 zu senden.

Eine fünfte Ausführungsform einer Einrichtung gemäss der Erfindung ist auf der Figur 6 dargestellt. In dieser Variante wird auch eine
20 Einzel-Pixel-Zugriff-Kamera 17 verwendet, welche die Bilddaten über eine Kommunikationsschnittstelle 19 an einen Framegrabber 27 sendet. Der Framegrabber 27 empfängt die gewünschten Bilddaten und ist mit einer externen Bildverarbeitungseinheit 3 verbunden. Die Bilddaten werden nun von einem Kommunikationsprozessor 22 im Framegrabber 27 empfangen
25 und können temporär in einem FIFO-Speicher 23 zwischengespeichert werden. Ein Prozessor 26 auf der Framegrabberkarte 27 kann die empfangenen Bilddaten verarbeiten und in den lokalen Speicher 21 des Framegrabbers 27 schreiben. Vorzugsweise kann auch der Kommunikationsprozessor 22 Bilddaten direkt in den Speicher 21
30 schreiben. Damit wird der Prozessor 11 und der Speicher 12 der externen Einrichtung 3 entlastet. Der Prozessor 11 kann nach Bedarf auf die Bilddaten des Framegrabbers 27 zurückgreifen, um diese weiter zu verarbeiten, zu archivieren, über ein Netzwerk an ein

Kommunikationselement 13 zu senden usw. und kann diese auch lokal in seinen elektronischen Speicher 12 schreiben.

Befehle oder Synchronisationssignale 14 für die Bildaufnahme können entweder von einer externen Einrichtung 15, vom Framegrabber 5 27, oder von der externen Einrichtung 3 stammen, oder intern in der Einzel-Pixel-Zugriff-Kamera generiert werden.

Neben die neue Einrichtung 1, 2, beispielsweise in der Form einer neuen intelligenten Kamera, betrifft die Erfindung auch neue Programme, die in einer solchen Kamera geladen werden können, um Bildaufnahme- 10 Befehle, in welchen die Form, die Grösse, die Position, die Auflösung und/oder die Anzahl von Bildbereichen, die aus einem Bildsensor mit Einzelpixelzugriff eingelesen werden müssen, zu interpretieren und durchzuführen. Solche Programme können als Computerprodukten, insbesondere als programmierte Datenspeichermedien, vertrieben werden. 15 Die Erfindung betrifft ebenfalls Programme, die von einer externen Vorrichtung 3, 14 durchgeführt werden, um solche Befehle an eine elektronische Einrichtung gemäss der Erfindung zu senden.

Ansprüche

1. Elektronische Einrichtung, die folgende Komponenten umfasst:
eine mit einem oder mehreren Bildsensoren (6) ausgestattete Bildlese-
5 Einheit (1),
wobei mindestens ein Bildsensor den Zugriff auf einzelne Pixels erlaubt,
wobei die benannte Bildlese-Einheit (1) derart ausgestaltet ist, dass sie
Bildaufnahme-Befehle empfangen und ausführen kann,
dadurch gekennzeichnet, dass in mindestens einem benannten
10 Bildaufnahme-Befehl die Form des Bildabschnitts (60), welcher aus dem
benannten Bildsensor (6) eingelesen werden muss, frei definierbar ist,
und dass die benannte Bildlese-Einheit (1) nur die Bildabschnitte (60) des
benannten Bildsensors (6), die der im benannten Bildaufnahme-Befehl frei
definierten Form entsprechen, aus dem benannten Bildsensor (6) einliest
15 und zur Verfügung stellt.
2. Elektronische Einrichtung gemäss Anspruch 1, mit einer von
der benannten Bildlese-Einheit (1) beschreibbaren und von einer externen
elektronischen Einrichtung (3) lesbaren Speichereinheit (2) um die aus dem
benannten Bildsensor (6) eingelesenen Bildabschnitte zu speichern.
- 20 3. Elektronische Einrichtung gemäss einem der Ansprüche 1 bis 2,
in welcher die benannte Bildlese-Einheit (1) derart ausgestaltet ist, dass sie
Bildaufnahme-Befehle von einer externen Einrichtung (3) empfangen kann.
4. Elektronische Einrichtung gemäss einem der Ansprüche 1 bis 3,
in welcher die benannte Bildlese-Einheit (1) Bildaufnahme-Befehle selber
25 erzeugen kann.
5. Elektronische Einrichtung gemäss einem der Ansprüche 1 bis 4,
in welcher die benannte Bildlese-Einheit (1) derart ausgestaltet ist, dass sie
Bildaufnahme-Befehle die Bildabschnitte mit mehreren Pixels enthalten,
ausführen kann.

6. Elektronische Einrichtung gemäss einem der Ansprüche 1 bis 5, in welcher die Grösse, die Position, die Auflösung und/oder die Anzahl der aus dem benannten Bildsensor (6) eingelesenen Bildabschnitte (60) im benannten Bildaufnahme-Befehl frei definierbar sind.

5 7. Elektronische Einrichtung gemäss einem der Ansprüche 1 bis 6, in welcher die benannte Bildlese-Einheit (1) derart ausgestaltet ist, dass sie Befehle zum Lesen von frei definierbaren rechteckigen Bildabschnitten aus dem benannten Bildsensor (6) interpretieren und durchführen kann.

10 8. Elektronische Einrichtung gemäss einem der Ansprüche 1 bis 7, in welcher die benannte Bildlese-Einheit (1) derart ausgestaltet ist, dass sie Befehle zum Lesen von frei definierbaren Parallelogrammen aus dem benannten Bildsensor (6) interpretieren und durchführen kann.

15 9. Elektronische Einrichtung gemäss einem der Ansprüche 1 bis 8, in welcher die benannte Bildlese-Einheit (1) derart ausgestaltet ist, dass sie Befehle zum Lesen von frei definierbaren Ellipsen aus dem benannten Bildsensor (6) interpretieren und durchführen kann.

20 10. Elektronische Einrichtung gemäss einem der Ansprüche 1 bis 9, in welcher die benannte Bildlese-Einheit (1) derart ausgestaltet ist, dass sie Befehle zum Lesen von frei definierbaren Bildabschnitten mit einer frei definierbaren Auflösung interpretieren und durchführen kann.

11. Elektronische Einrichtung gemäss einem der Ansprüche 1 bis 10, in welcher die benannte Bildlese-Einheit (1) derart ausgestaltet ist, dass sie Befehle zum Lesen von einer frei definierbaren Anzahl von getrennten Bildabschnitten interpretieren und durchführen kann.

25 12. Elektronische Einrichtung gemäss einem der Ansprüche 1 bis 11, in welcher die benannte Bildlese-Einheit (1) derart ausgestaltet ist, dass sie die Form, die Position, die Grösse, die Auflösung und/oder die Anzahl des aus dem Bildsensor (6) gelesenen Bildabschnitts (60) an den Inhalt des Bildes selbst anpassen kann.

13. Elektronische Einrichtung gemäss einem der Ansprüche 1 bis 12, in welcher die benannte Bildlese-Einheit (1) derart ausgestaltet ist, dass sie die Form, die Position, die Grösse, die Auflösung und/oder die Anzahl des aus dem Bildsensor (6) gelesenen Bildabschnitts (60) an die Optik (4) selbst anpassen kann.

14. Elektronische Einrichtung gemäss einem der Ansprüche 1 bis 13, in welcher die benannte Bildlese-Einheit (1) derart ausgestaltet ist, dass sie die Form, die Position, die Grösse, die Auflösung und/oder die Anzahl des aus dem Bildsensor (6) gelesenen Bildabschnitts (60) selbst anpassen kann, wenn externe Triggersignale empfangen werden.

15. Elektronische Einrichtung gemäss einem der Ansprüche 1 bis 14, mit einem Kommunikationsprozessor (19), um die aus dem benannten Bildsensor gelesenen Bilddaten einer externen Vorrichtung (2, 3) zur Verfügung zu stellen.

16. Elektronische Einrichtung gemäss einem der Ansprüche 1 bis 15, mit Bilddatenverarbeitungsmitteln (8), um aus dem benannten Bildsensor (6) gelesene Bilddaten zu verarbeiten.

17. Elektronische Einrichtung gemäss dem Anspruch 16, in welcher die benannten Datenverarbeitungsmittel derart ausgestaltet sind, dass sie mindestens gewisse der folgenden Bildverarbeitungsoperationen durchführen können: Kalibrieren mit einem Kalibrierungsbild, Binarisierung mit einem Schwellwert, Kantendetektion, Filtrierung.

18. Computerprogrammprodukt, das in den Speicher (9) einer elektronischen Einrichtung gemäss einem der Ansprüche 1 bis 17 ladbar ist, und welches Softwarekodeportionen umfasst, um Bildaufnahme-Befehle zu empfangen und derart zu interpretieren, dass nur die Bildabschnitte eines Bildsensors (6) adressiert werden, die der in diesen Bildaufnahme-Befehlen definierten Form entsprechen.

19. Computerprogrammprodukt, das in den Speicher einer elektronischen Einrichtung (3; 16; 15) ladbar ist, und welches Softwarekodeportionen umfasst, um Bildaufnahme-Befehle zu erzeugen, die an elektronische Einrichtungen gemäss einem der Ansprüche 1 bis 17
5 gesendet werden können, um die Form eines Bildabschnitts (60) zu definieren, welche von dieser Einrichtung zur Verfügung gestellt werden muss.

1/6

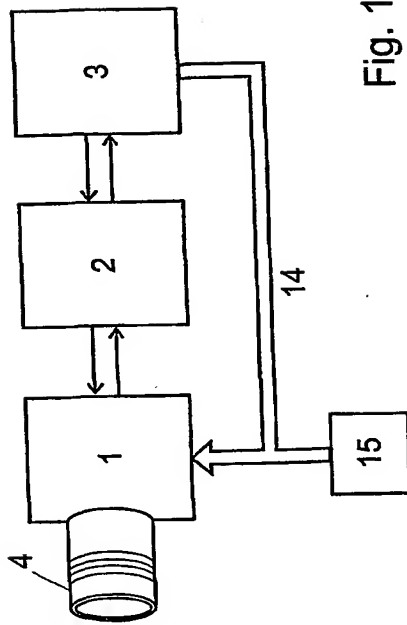


Fig. 1

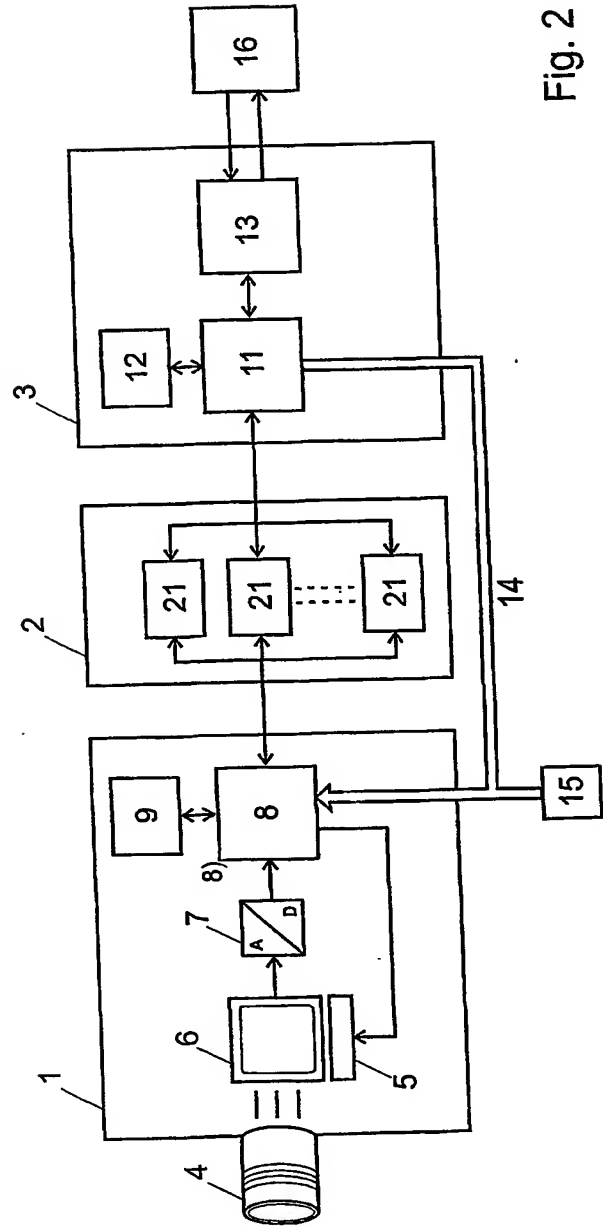


Fig. 2

2/6

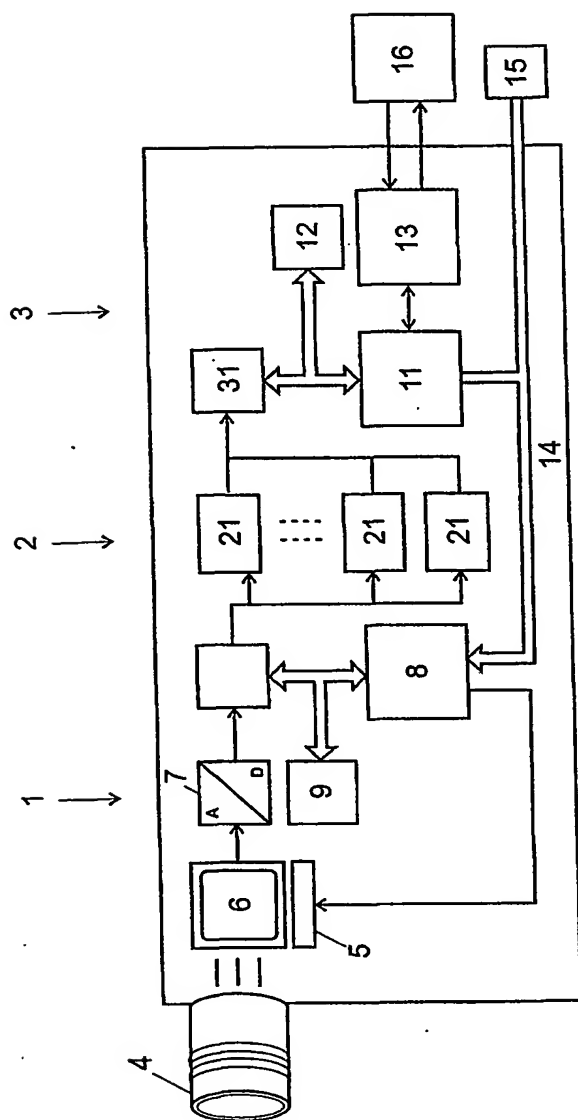


Fig. 3

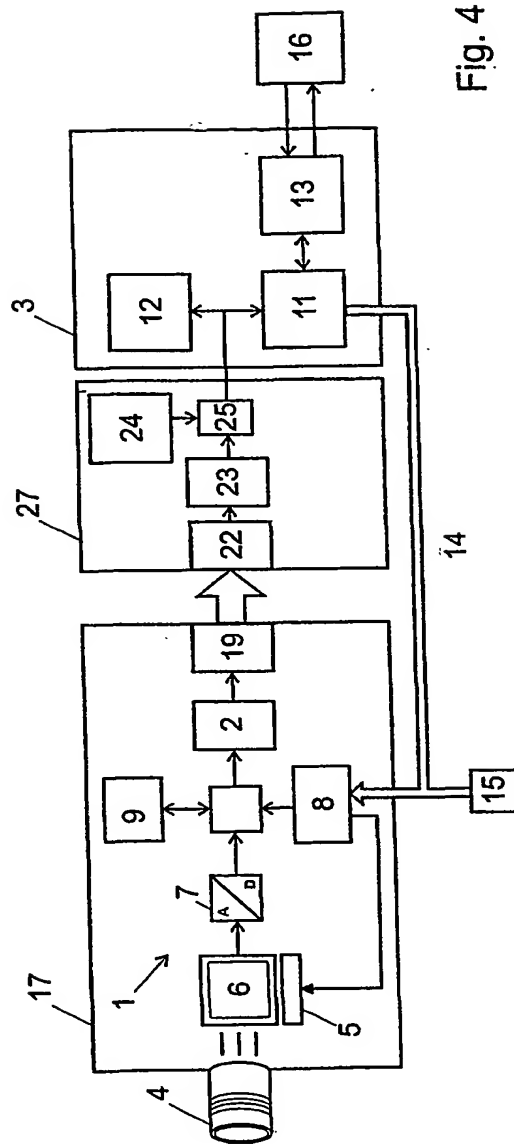


Fig. 4

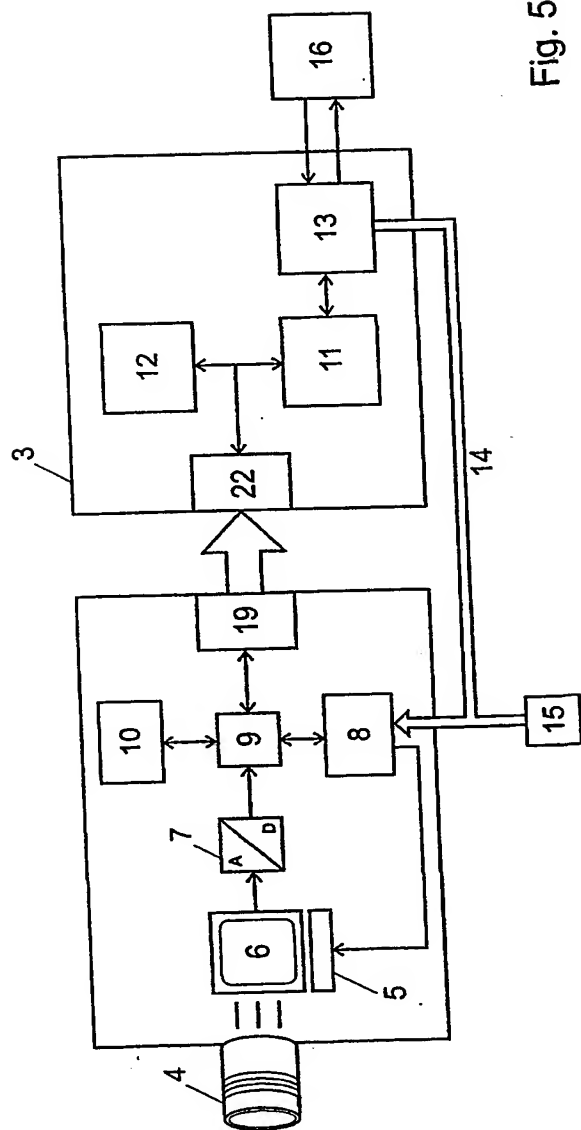


Fig. 5

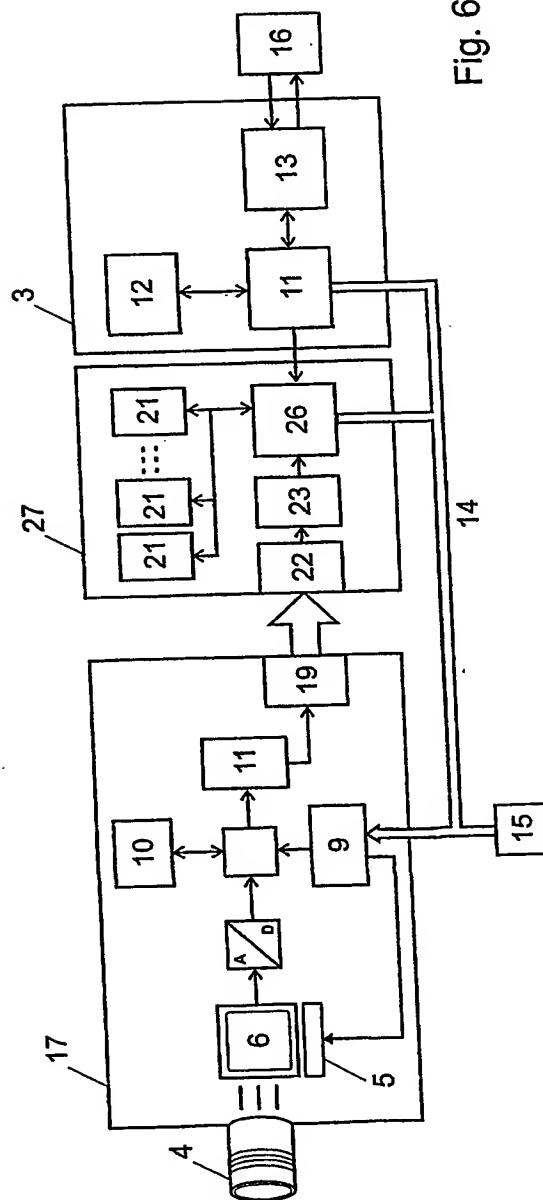


Fig. 6

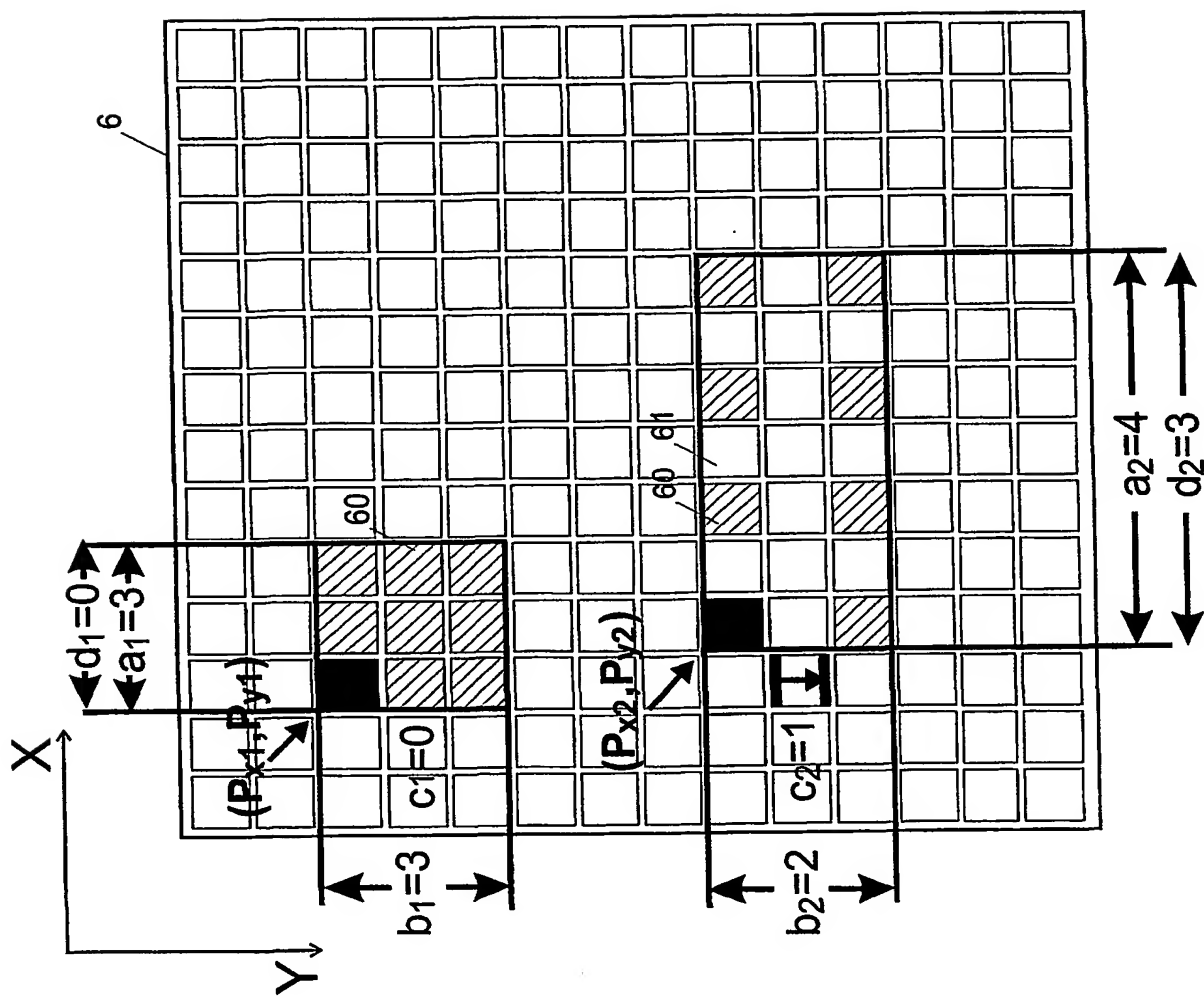
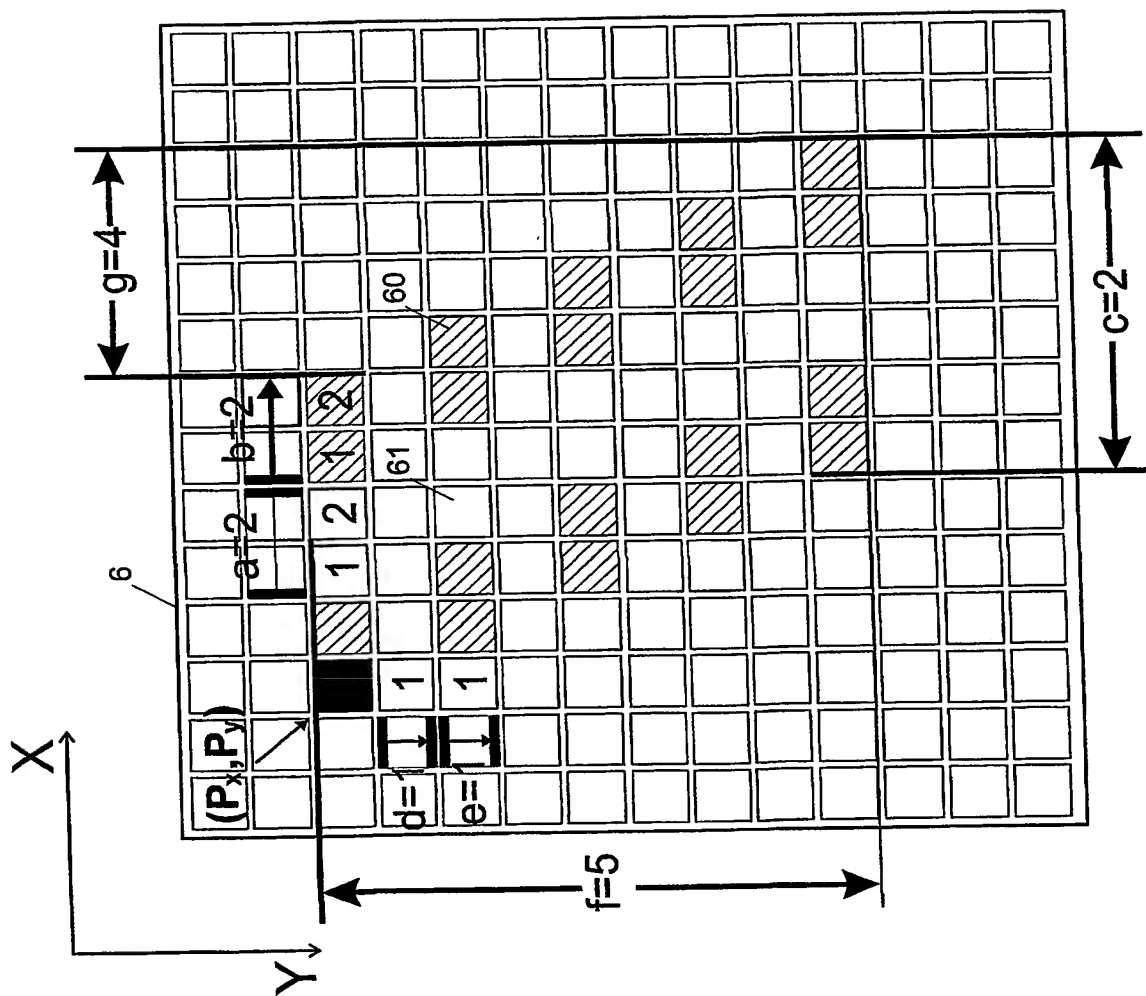


Fig. 7



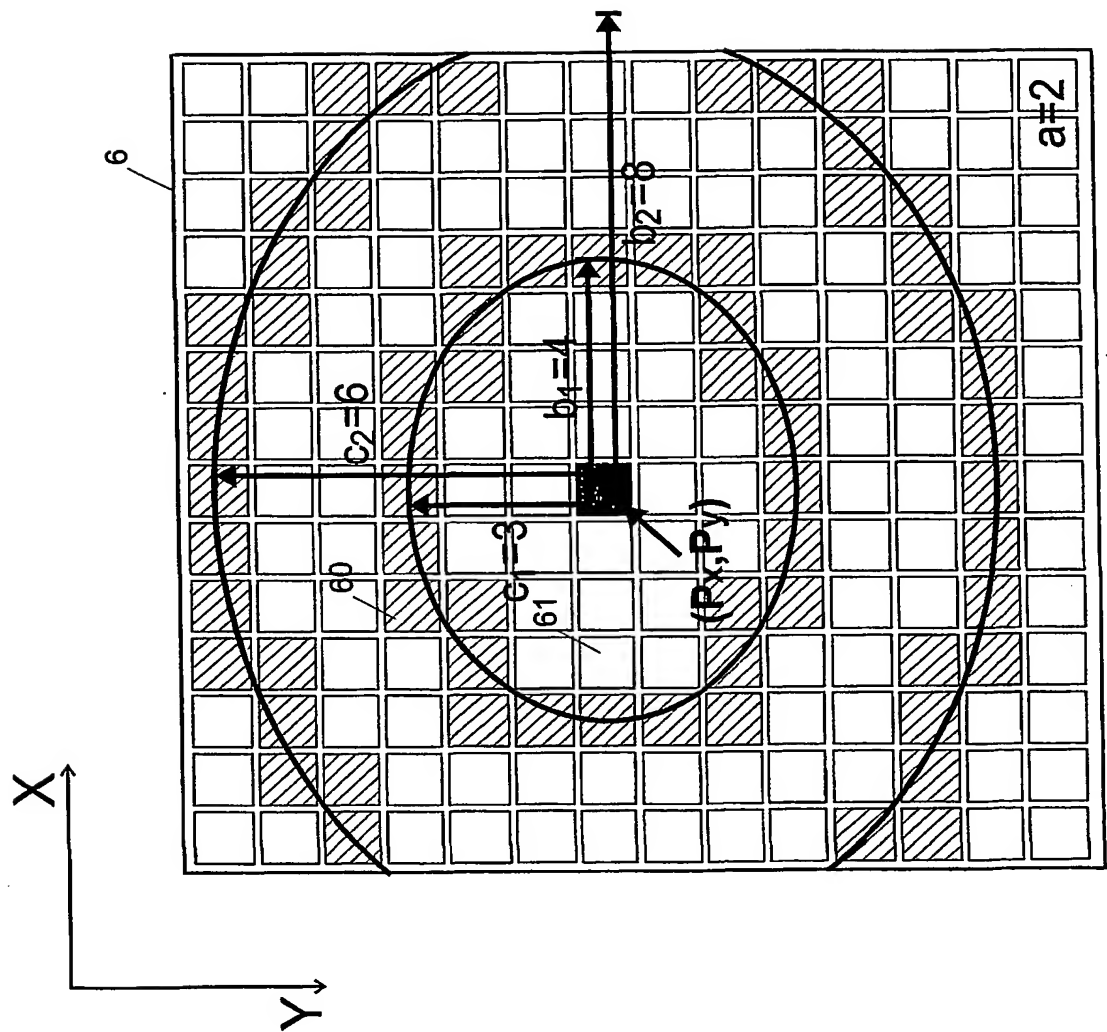


Fig. 9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/CH 02/00140

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 H04N3/15

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H04N

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ, INSPEC, COMPENDEX

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 262 871 A (WILDER JOSEPH ET AL) 16 November 1993 (1993-11-16) abstract; figures 1,2	1-7, 10-12, 14,16,17
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1999, no. 01, 29 January 1999 (1999-01-29) & JP 10 276367 A (OLYMPUS OPTICAL CO LTD), 13 October 1998 (1998-10-13) abstract	1-19
A	WO 98 37516 A (UNIV AND COMMUNITY COLLEGE SYS) 27 August 1998 (1998-08-27)	

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *G* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

16 May 2002

Date of mailing of the international search report

27/05/2002

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

De Paepe, W

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

information on patent family members

International Application No

PCT/CH 02/00140

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5262871	A	16-11-1993	NONE	
JP 10276367	A	13-10-1998	US 6204879 B1	20-03-2001
WO 9837516	A	27-08-1998	AU 6178398 A	09-09-1998
			EP 1012786 A1	28-06-2000
			US 2001055424 A1	27-12-2001
			WO 9837516 A1	27-08-1998

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (July 1992)

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Int.ales Aktenzeichen

PCT/CH 02/00140

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 H04N3/15

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 H04N

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal, WPI Data, PAJ, INSPEC, COMPENDEX

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 262 871 A (WILDER JOSEPH ET AL) 16. November 1993 (1993-11-16) Zusammenfassung; Abbildungen 1,2	1-7, 10-12, 14,16,17
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1999, no. 01, 29. Januar 1999 (1999-01-29) & JP 10 276367 A (OLYMPUS OPTICAL CO LTD), 13. Oktober 1998 (1998-10-13) Zusammenfassung	1-19
A	WO 98 37516 A (UNIV AND COMMUNITY COLLEGE SYS) 27. August 1998 (1998-08-27)	

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

16. Mai 2002

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

27/05/2002

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

De Paepe, W

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/CH 02/00140

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5262871	A	16-11-1993	KEINE
JP 10276367	A	13-10-1998	US 6204879 B1 20-03-2001
WO 9837516	A	27-08-1998	AU 6178398 A 09-09-1998
		EP 1012786 A1 28-06-2000	
		US 2001055424 A1 27-12-2001	
		WO 9837516 A1 27-08-1998	

THIS PAGE BLANK (USPTO)